

GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS

**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA
(ORGANIZADOR)**



GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS

**LUIS RICARDO FERNANDES DA COSTA
(ORGANIZADOR)**



2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação: Natália Sandrini de Azevedo

Edição de Arte: Luiza Batista

Revisão: Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof^a Dr^a Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof^a Dr^a Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof^a Dr^a Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof^a Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Prof^a Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Prof^a Dr^a Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof^a Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Prof^a Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Prof^a Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Prof^a Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College
Prof^a Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco

Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
 Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
 Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
 Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
 Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
 Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
 Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
 Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
 Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
 Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
 Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior
 Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
 Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
 Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
 Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
 Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
 Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo
 Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana
 Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
G345	<p>Geografia física [recurso eletrônico] : estudos teóricos e aplicados / Organizador Luis Ricardo Fernandes da Costa. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-173-2 DOI 10.22533/at.ed.732201307</p> <p>1. Geografia física. 2. Geografia – Estudo e ensino. I. Costa, Luís Ricardo Fernandes da.</p> <p style="text-align: right;">CDD 910.02</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
 Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
 contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

É com muito prazer que apresentamos a obra “Geografia Física: Estudos Teóricos e Aplicados”, que apresenta uma série de quinze contribuições acerca de temas relacionados a Geografia Física, com trabalhos aplicados e de cunho metodológico.

A abertura do livro, com o capítulo “Dinâmica da pluviosidade na Amazônia Legal: o caso da Ilha do Maranhão”, analisa a dinâmica pluviométrica da ilha, com técnicas de geoprocessamento e importante aporte para intervenções de ordem ambiental na região.

Nos capítulos 2, 3 e 4 são apresentados estudos sobre a dinâmica climatológica em diferentes escalas. No primeiro trabalho, intitulado “Influencia dos aspectos climáticos na diversidade das paisagens naturais na região sul do Brasil” apresenta as influências dos aspectos climáticos e sua relação com a diversidade das paisagens naturais. Em seguida, temos o trabalho “O clima do parque estadual de Itapuã/RS segundo as classificações climáticas para o estado do Rio grande do Sul, Brasil”, e por fim “A caracterização do clima em unidades de conservação: uma análise nos planos de manejo dos Parques Estaduais do Rio Grande do Sul, Brasil”, com discussões a nível estadual, que abordam a aplicação de classificações climáticas e a importância dos Planos de Manejo em áreas de proteção ambiental.

Nos capítulos 5, 6 e 7 intitulados respectivamente de “Análise integrada dos recursos hídricos em Guaraciaba do Norte/CE”, “Gestão de recursos hídricos e descentralização institucional: considerações sobre desafios e boas práticas no município de Niterói – RJ” e “Análise e compartimentação morfométrica de rede de drenagem: um estudo de caso na serra de Uruburetama – CE” são apresentadas excelentes discussões acerca da dinâmica dos recursos hídricos, com foco para o planejamento ambiental e análise morfométrica em área serrana.

No capítulo 8 “Reconstituição paleoambiental em sítios arqueológicos através da análise de fitólitos: estudos de caso no Brasil” é apresentada uma série de resultados que contribuem para a interpretação de paleoambientes e sua importância na dinâmica da paisagem.

No capítulo 9 “Caracterização geomorfológica e ambiental da sub-bacia hidrográfica do rio Riachão – Minas Gerais” analisa a importância da geomorfologia e análise ambiental em áreas de bacia hidrográfica, assim como discorre sobre os principais problemas ambientais da área.

No capítulo 10 “A percepção ambiental de quem lê e vê a paisagem do espaço urbano de Campo Grande/MS” analisa os problemas ambientais relativos ao processo de uso e ocupação e da falta de gestão, planejamento e monitoramento dos recursos hídricos das bacias hidrográficas do espaço urbano de Campo Grande.

Nos capítulos 11 “A geografia física na prática: elaboração, construção e aplicação de caixa de areia de realidade aumentada” e 12 “metodologias ativas e aprendizagem

no ensino de geografia física- relato de experiência do programa institucional de bolsa de iniciação à docência (PIBID) da Universidade Estadual de Alagoas – UNEAL”, são abordados temas como produção de material didático de apoio a geografia física, e a vivência de alunos de graduação do curso de licenciatura em Geografia junto ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), no município de União dos Palmares – Alagoas.

No capítulo 13 “Análise espacial da distribuição geográfica da unidade de saúde da família e unidade básica de saúde” utilizou da análise pontual para mapear as Unidades de Saúde da Família e as Unidades Básicas de Saúde em Feira de Santana – BA.

No capítulo 14 “Delícia de geografia! Comida de afetos em sala de aula: a alimentação enquanto recurso pedagógico” aplica práticas pedagógicas com a utilização de materiais simples, que associados com a afetividade reforçam conceitos da geografia física em sala de aula.

Para o encerramento da presente obra, é apresentado o trabalho intitulado “Agricultura brasileira: uma abordagem do passado, presente e futuro” que tem como objetivo analisar a importância das exportações para a agricultura nacional.

Dessa forma, a coleção de artigos da presente obra ressalta a diversidade temática e metodológica de estudos na esfera da geografia física, e assim esperamos que os leitores aproveitem a leitura e aporte para futuras contribuições.

Luis Ricardo Fernandes da Costa

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DINÂMICA DA PLUVIOSIDADE NA AMAZÔNIA LEGAL: O CASO DA ILHA DO MARANHÃO	
Juarez Mota Pinheiro	
DOI 10.22533/at.ed.7322013071	
CAPÍTULO 2	13
INFLUENCIA DOS ASPECTOS CLIMÁTICOS NA DIVERSIDADE DAS PAISAGENS NATURAIS NA NA REGIÃO SUL DO BRASIL	
Roberto Luiz dos Santos Antunes	
Adriano de Souza Antunes	
Thiago Souza Silveira	
Jurandyr Luciano Sanches Ross	
DOI 10.22533/at.ed.7322013072	
CAPÍTULO 3	22
O CLIMA DO PARQUE ESTADUAL DE ITAPUÃ/RS SEGUNDO AS CLASSIFICAÇÕES CLIMÁTICAS PARA O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	
Alcionir Pazatto Almeida	
Cássio Arthur Wolmann	
Ismael Luiz Hoppe	
DOI 10.22533/at.ed.7322013073	
CAPÍTULO 4	34
A CARACTERIZAÇÃO DO CLIMA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: UMA ANÁLISE NOS PLANOS DE MANEJO DOS PARQUES ESTADUAIS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL	
Alcionir Pazatto de Almeida	
Cássio Arthur Wollmann	
DOI 10.22533/at.ed.7322013074	
CAPÍTULO 5	47
ANÁLISE INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS EM GUARACIABA DO NORTE/CE	
Maria Raiane de Mesquita Gomes	
Bruna Lima Carvalho	
Pedro Henrique Eleoterio De Assis	
José Falcão Sobrinho	
DOI 10.22533/at.ed.7322013075	
CAPÍTULO 6	56
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS E DESCENTRALIZAÇÃO INSTITUCIONAL: CONSIDERAÇÕES SOBRE DESAFIOS E BOAS PRÁTICAS NO MUNICÍPIO DE NITERÓI – RJ	
Thiago dos Santos Leal	
Sandra Baptista da Cunha	
DOI 10.22533/at.ed.7322013076	
CAPÍTULO 7	71
ANÁLISE E COMPARTIMENTAÇÃO MORFOMÉTRICA DE REDE DE DRENAGEM: UM ESTUDO DE CASO NA SERRA DE URUBURETAMA – CE	
Antônia Elisangela Ximenes Aguiar	
Maria Lúcia Brito da Cruz	
Heloisa Helena Gomes Coe	
Taynah Garcia Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.7322013077	

CAPÍTULO 8	84
RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE FITÓLITOS: ESTUDOS DE CASO NO BRASIL	
Karina Ferreira Chueng Heloisa Helena Gomes Coe Rosa Cristina Corrêa Luz Souza Marcelo Fagundes Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos Sarah Domingues Fricks Ricardo Dione da Rocha Bandeira Raphaella Rodrigues Dias David Oldack Barcelos Ferreira Machado	
DOI 10.22533/at.ed.7322013078	
CAPÍTULO 9	98
CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E AMBIENTAL DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO RIACHÃO – MINAS GERAIS	
Anderson Gonçalves de Oliveira Wesley Erasmo Alves Boitrigo Luis Ricardo Fernandes da Costa	
DOI 10.22533/at.ed.7322013079	
CAPÍTULO 10	109
A PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE QUEM LÊ E VÊ A PAISAGEM DO ESPAÇO URBANO DE CAMPO GRANDE/MS	
Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa Rejane Alves Félix	
DOI 10.22533/at.ed.73220130710	
CAPÍTULO 11	121
A GEOGRAFIA FÍSICA NA PRÁTICA: ELABORAÇÃO, CONSTRUÇÃO E APLICAÇÃO DE CAIXA DE AREIA DE REALIDADE AUMENTADA	
Felipe Costa Abreu Lopes Bárbara Fernandes da Cunha Caio Vinicius Watzeck Ciavareli Daniel Perez Adriana Fernandes Machado de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.73220130711	
CAPÍTULO 12	130
METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM NO ENSINO DE GEOGRAFIA FÍSICA- RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID) DA UNIVERSIDADE ESTDUAL DE ALAGOAS- UNEAL	
Maria Ediney Ferreira da Silva Leidiane Alves Cavalcanti	
DOI 10.22533/at.ed.73220130712	
CAPÍTULO 13	137
ANÁLISE ESPACIAL DA DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA UNIDADE DE SAÚDE DA FAMÍLIA E UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE	
Alarcon Matos de Oliveira Carlos Oliveira Brito Larissa Lorrayne de Oliveira Martins Lusanira Nogueira Aragão	
DOI 10.22533/at.ed.73220130713	

CAPÍTULO 14	146
DELÍCIA DE GEOGRAFIA! COMIDA DE AFETOS EM SALA DE AULA: A ALIMENTAÇÃO ENQUANTO RECURSO PEDAGÓGICO	
Rosália Caldas Sanábio de Oliveira	
Érico Anderson de Oliveira	
Viviane Moreira Maciel	
DOI 10.22533/at.ed.73220130714	
CAPÍTULO 15	156
AGRICULTURA BRASILEIRA: UMA ABORDAGEM DO PASSADO, PRESENTE E FUTURO	
Fabrícia Carlos da Conceição	
DOI 10.22533/at.ed.73220130715	
SOBRE O ORGANIZADOR	167
ÍNDICE REMISSIVO	168

RECONSTITUIÇÃO PALEOAMBIENTAL EM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS ATRAVÉS DA ANÁLISE DE FITÓLITOS: ESTUDOS DE CASO NO BRASIL

Data de aceite: 05/06/2020

Data de submissão: 02/04/2020

Karina Ferreira Chueng

Programa de Pós-graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Departamento de Geologia, Universidade Federal Fluminense.

Niterói – RJ.

<http://lattes.cnpq.br/2781873086686862>

Heloisa Helena Gomes Coe

Departamento de Geografia, Faculdade de Formação de Professores da UERJ,

São Gonçalo – RJ.

<http://lattes.cnpq.br/6581517407434571>

Rosa Cristina Corrêa Luz Souza

Departamento de Física da Universidade Federal Fluminense, Laboratório de Radiocarbono (LAC-UFF). Niterói – RJ.

<http://lattes.cnpq.br/1275393029180983>

Marcelo Fagundes

Departamento Interdisciplinar em Humanidades/ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina – MG.

<http://lattes.cnpq.br/8995380304167773>

Alessandra Mendes Carvalho Vasconcelos

Departamento de Engenharia Geológica e Ciência e Tecnologia/Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

Diamantina – MG.

<http://lattes.cnpq.br/0866233506189933>

Sarah Domingues Fricks Ricardo

Programa de Pós-graduação em Botânica, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Rio de Janeiro – RJ

<http://lattes.cnpq.br/5319602846889223>

Dione da Rocha Bandeira

Programa de Pós-graduação interdisciplinar em Patrimônio Cultural e Sociedade da UNIVILLE e Museu Arqueológico de Sambaqui de Joinville.

Joinville – SC.

<http://lattes.cnpq.br/7275692418800900>

Raphaella Rodrigues Dias

Programa de Pós-graduação em Dinâmica dos Oceanos e da Terra, Departamento de Geologia, Universidade Federal Fluminense

Niterói – RJ

<http://lattes.cnpq.br/3467716393928549>

David Oldack Barcelos Ferreira Machado

Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Campinas.

Campinas – SP

<http://lattes.cnpq.br/9403369830569856>

RESUMO: A análise de fitólitos tornou-se uma ferramenta arqueobotânica cada vez mais popular nas últimas décadas, principalmente para corroborar hipóteses relacionadas à domesticação de culturas alimentares e ao estudo da dieta antiga, em contextos onde restos de plantas são mal preservados. Diversos

estudos foram realizados com fitólitos extraídos de sedimentos arqueológicos e artefatos, mas poucos, sobretudo no Brasil, visando à reconstituição das condições paleoambientais desses sítios. O objetivo deste trabalho é mostrar como os fitólitos recuperados em sítios arqueológicos podem contribuir para a reconstituição paleoambiental de determinada área, tendo como exemplos de estudos o Sambaqui da Tarioba - Rio das Ostras, RJ; Sítio Cabeças 4 - Serra Negra, MG e o Sambaqui Casa da Pedra - São Francisco do Sul, SC. Nos 3 sítios arqueológicos estudados, os fitólitos se mostraram bem preservados. No Sambaqui da Tarioba, a análise da composição de fitólitos indicou que a vegetação do entorno deste sítio arqueológico, em torno de 3890-3530 anos cal AP, consistiu de floresta seca. No Sítio Cabeças 4, foi possível observar a predominância de fitólitos de gramíneas e de Arecaceae e ocupação em uma faixa cronológica entre 7225 anos AP e 480 anos cal AP. No Sambaqui Casa de Pedra, os tipos de fitólitos indicaram que a vegetação no entorno do sítio na época de sua ocupação era predominantemente aberta, com pouca presença de árvores, com idades ^{14}C -AMS entre 5900-4800 anos cal AP. Nos 3 sítios arqueológicos estudados, localizados em áreas de clima e vegetação diferentes e ocupados em períodos diversos, foi possível reconstituir a vegetação e realizar inferências climáticas, que corroboraram estudos paleoambientais realizados em áreas próximas não antropizadas. Acredita-se que os resultados das análises fitolíticas, associados à geocronologia e dados arqueológicos, possam contribuir para a compreensão da evolução da paisagem natural e cultural das regiões.

PALAVRAS-CHAVE: Sítios Arqueológicos, Fitólitos, Reconstituição Paleoambiental

PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTION AT ARCHAEOLOGICAL SITES THROUGH PHYTOLITH ANALYSIS: CASE STUDIES IN BRAZIL

ABSTRACT: Phytolith analysis has become an increasingly popular archeobotanical tool in recent decades, especially in corroborating hypotheses related to the domestication of food crops and the study of the ancient diet, in contexts where plant remains are poorly preserved. Several studies have been carried out with phytoliths extracted from archaeological sediments and artifacts, but few, especially in Brazil, aiming to reconstitute the paleoenvironmental conditions of such sites. The aim of this study is to show how phytoliths extracted from archaeological sites can contribute to the paleoenvironmental reconstruction of a given area, using case studies on the Tarioba Shellmound - Rio das Ostras, RJ; Cabeças 4 Site - Serra Negra, MG; and the Casa da Pedra Shellmound - São Francisco do Sul, SC. At the 3 archeological sites studied, phytoliths were well preserved. At the Tarioba Shellmound, phytolith composition analysis indicated that the vegetation surrounding this archaeological site consisted of dry forest around 3890-3530 years cal BP. At the Cabeças 4 Site, it was possible to observe the predominance of grass and Arecaceae phytoliths and occupation between 7225 years BP and 480 years cal BP. At the Casa de Pedra Shellmound, the phytolith types indicated that the vegetation around the site at the time of its occupation was

predominantly open, with little presence of trees, with ^{14}C -AMS ages between 5900 and 4800 years cal BP. At the 3 archeological sites, located in areas of different climate and vegetation and occupied in different periods, it was possible to reconstruct the vegetation and make climatic inferences, corroborating paleoenvironmental studies carried out in nearby areas that were not anthropized. It is believed that the results of phytolith analyses, associated with geochronology and archaeological data, can contribute to understanding the evolution of the natural and cultural landscape of the regions.

KEYWORDS: Archaeological Sites, Phytoliths, Paleoenvironmental Reconstruction

1 | INTRODUÇÃO

Fitólitos são partículas microscópicas (<60-100 μm) de opala biogênica, que se formam por precipitação de sílica amorfa entre e no interior de células de diversas plantas vivas, formadas como resultado da absorção de ácido silícico [$\text{Si}(\text{OH})_4$] da solução do solo pelas plantas (PIPERNO, 2006). A célula vegetal onde o fitólito é formado funciona como um “molde” que vai determinar a forma dessas partículas. Por serem constituídos por sílica, os fitólitos se preservam bem em condições oxidantes, como os solos (COE e OSTERRIETH, 2014).

Os estudos fitolíticos, principalmente quando associados a outros indicadores (análise *multiproxy*), são úteis para a interpretação de condições paleobiogeoclimáticas. No Brasil, estudos recentes realizados por Coe *et al.* (2013, 2014, 2015, 2017, 2018), Calegari *et al.* (2013, 2015, 2017a, 2017b), Augustin *et al.* (2014), Luz *et al.* (2015), Santos *et al.* (2015), Chueng (2016), Paisani *et al.* (2016), Babot *et al.* (2017), Parolin *et al.* (2017) e Santos *et al.* (2017) se mostraram promissores para os conhecimentos sobre a vegetação e inferências de variações climáticas.

A análise de fitólitos tornou-se uma ferramenta arqueobotânica cada vez mais popular nas últimas décadas. Numerosos estudos foram realizados com fitólitos extraídos de sedimentos arqueológicos e superfícies de artefatos, mas a análise de fitólitos recuperados de solos arqueológicos é menos comum (ASTUDILLO, 2018). Entretanto, não há muitos estudos em sítios arqueológicos visando à reconstituição das condições paleoambientais, sobretudo no Brasil, podendo ser citado o de Coe *et al.* (2017) no Sambaqui da Tarioba, Rio das Ostras, RJ, como um dos pioneiros.

Como outros exemplos de estudos de fitólitos em sítios arqueológicos aplicados para reconstituição paleoambiental no Brasil, podem ser citados Chueng *et al.* (2018) no Sítio Cabeças 4, Serra Negra, MG e Coe *et al.* (em andamento) no Sambaqui Casa da Pedra, São Francisco do Sul, SC. Estes três estudos de caso serão apresentados a seguir, neste capítulo.

Portanto, os sítios arqueológicos apresentam um grande potencial para estudos geocronológicos com datação por ^{14}C propiciando um melhor entendimento sobre a

ocupação humana no tempo e no espaço (CARVALHO *et al.*, 2015, MACARIO *et al.*, 2016), bem como estudos paleoambientais e mudanças nos padrões de biodiversidade.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

2.2 Materiais

2.2.1 Sambaqui da Tarioba (RJ)

O Sambaqui da Tarioba está situado em Rio das Ostras, RJ ($22^{\circ}31'40''\text{S}$, $41^{\circ}56'22''\text{W}$) (Figura 1). O sítio foi escavado e dividido em seções artificiais de 10 cm que revelaram cinco camadas estratigráficas arqueológicas (COE *et al.*, 2017) (Figura 2).

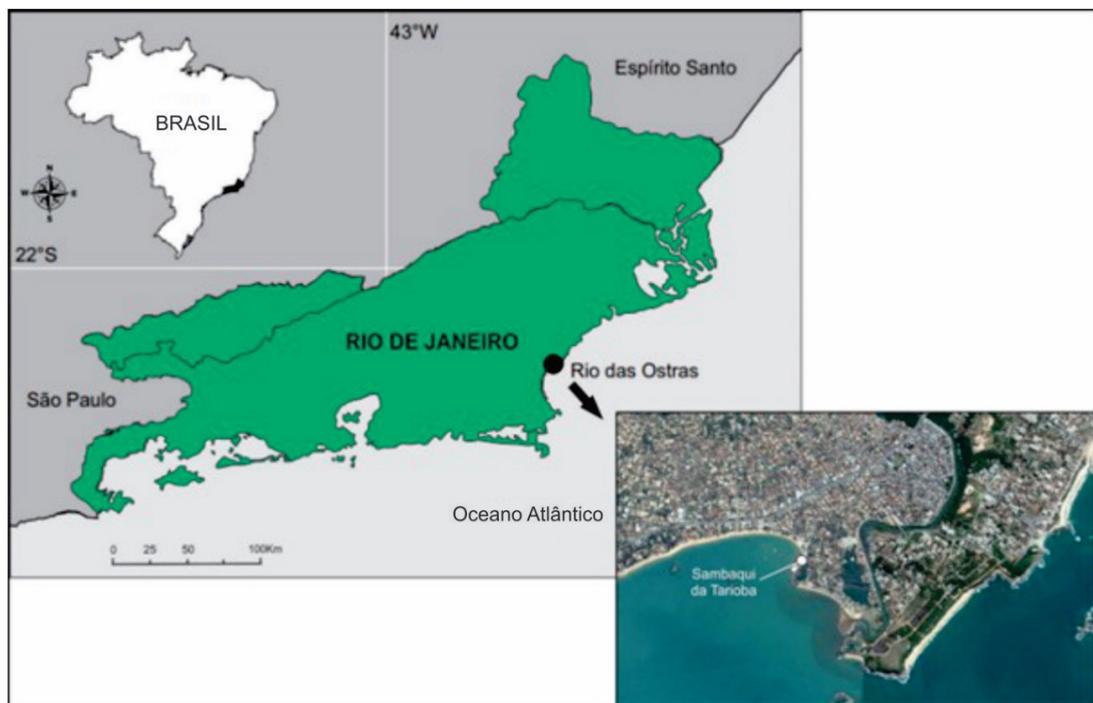


Figura 1 – Localização do Sambaqui da Tarioba, Rio das Ostras, RJ.

Ilustração extraída de Coe *et al.*, 2017.



Figura 2 – Sambaqui da Tarioba, RJ.

Foto: Rosa Souza, 2016.

2.2.2. Sítio Cabeças 4 (MG)

O Sítio Arqueológico Cabeças 4 está situado em Felício dos Santos, MG e faz parte da Área Arqueológica de Serra Negra, na borda leste da Serra do Espinhaço Meridional (18°22,1'06"S, 43°24,6'12"W) (FAGUNDES, 2013) (Figura 3). Os sedimentos foram coletados em intervalos de 5cm (0-45cm) para análise de fitólitos, totalizando nove camadas estratigráficas arqueológicas (CHUENG *et al.*, 2018) (Figura 4).

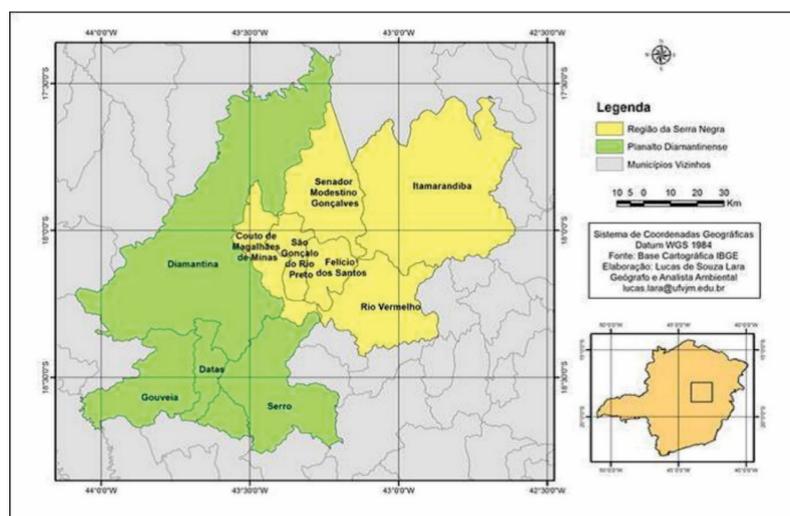


Figura 3 – Localização do Sítio Arqueológico Cabeças 4, na

Área Arqueológica de Serra Negra, MG. Ilustração extraída de Chueng *et al.*, 2018.

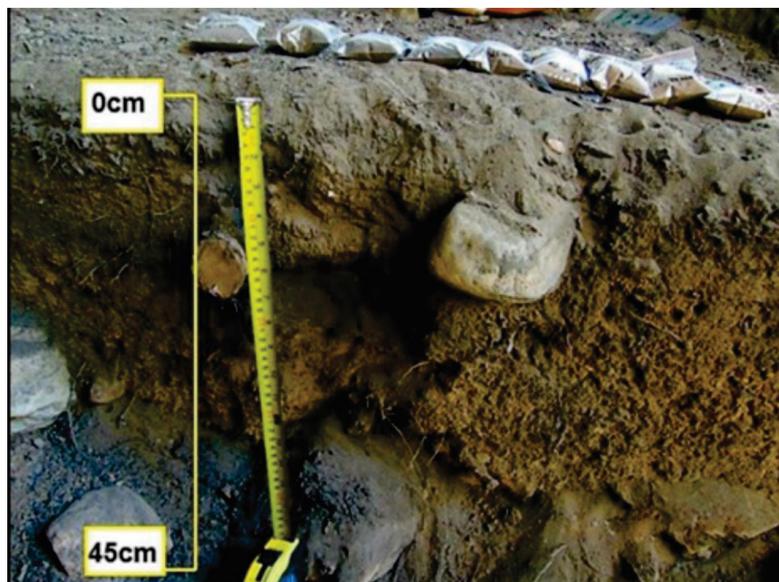


Figura 4: Sítio Arqueológico Cabeças 4, MG.

Ilustração extraída de Chueng *et al.*, 2018.

2.2.3 Sambaqui Casa de Pedra (SC)

O Sambaqui Casa de Pedra está situado na face leste da Ilha de São Francisco do Sul, nordeste do estado de Santa Catarina ($26^{\circ}14'36''S$, $48^{\circ}38'17''W$) (Figura 5). Este sambaqui foi construído sob um abrigo de rochas formando uma caverna com 7,20 m de abertura, 10 m de fundos e piso de conchas. Para fins de análise de fitólitos e de conchas, o sítio foi amostrado até 50 cm de profundidade, sendo 30 cm de camada arqueológica com conchas; 10 cm de transição e 10 cm na camada estéril, totalizando 5 camadas estratigráficas arqueológicas (Figura 6).

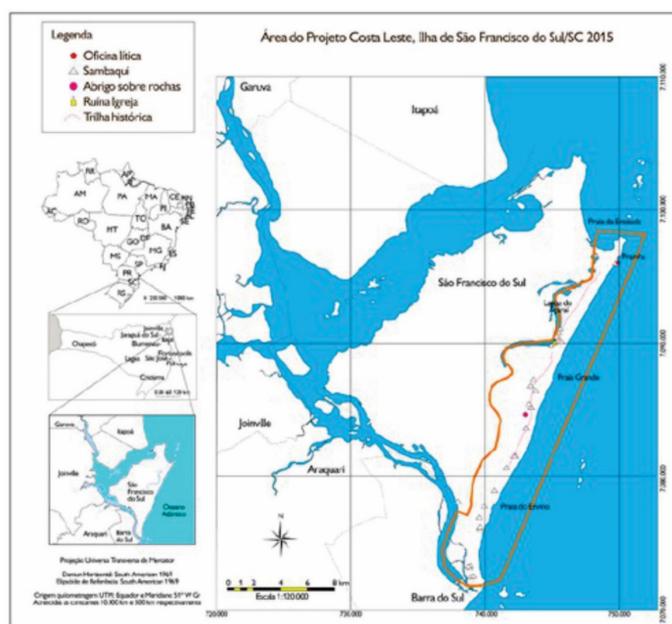


Figura 5: Localização do Sambaqui sob rocha Casa de Pedra, na face leste da Ilha São Francisco do Sul, SC. Ilustração extraída de Bandeira *et al.*, 2018.



Figura 6: Sambaqui sob rocha Casa de Pedra, SC.

Fotos: Acervo Projeto Costa Leste.

3 | MÉTODOS

A extração de fitólitos foi realizada nos laboratórios do Departamento de Geografia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (UERJ-FFP). A preparação inicial consistiu em secar e peneirar a 2mm 10g de amostra e eliminar carbonatos (com HCl), óxidos de ferro (com Citrato e Ditionito de Sódio), a matéria orgânica (com ácido nítrico, ácido sulfúrico e H_2O_2) e a fração argila (por decantação, com solução de EDTA e Hexametáfosfato de Sódio). Tomou-se uma alíquota de 25 μ l do material (precipitado) e confeccionaram-se lâminas para microscopia em óleo de imersão (temporárias) e Entellan® (permanentes), nas quais foi realizada a determinação de seu conteúdo, a descrição dos principais morfotipos de fitólitos e estado de alteração das partículas. A microscopia foi realizada no Laboratório de Dinâmicas Ambientais (LABDIN) da UERJ-FFP. Foram feitas a identificação e contagem ao microscópio óptico, com aumento de 500 a 630x, de pelo menos 200 fitólitos classificáveis a fim de: a) estimar a frequência relativa dos distintos morfotipos segundo o Código Internacional de Nomenclatura de Fitólitos (ICPN 2, NEUMANN *et al.*, 2019); b) analisar o grau de alteração dos fitólitos (classificáveis / não classificáveis); c) calcular o estoque total de fitólitos em cada amostra. A partir desta contagem, calculam-se índices fitolíticos (relações de abundância de determinados morfotipos de fitólitos), que permitem inferir parâmetros de vegetação, tais como: (1) a densidade da cobertura arbórea (D/P), (2) a densidade de palmeiras (Pa/P), (3) o índice de aridez (Iph), (4) o índice climático (Ic) e (5) o índice de estresse hídrico (Bi) (COE *et al.*, 2013).

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Sambaqui da Tarioba, RJ

Os resultados de datação por ^{14}C -AMS indicaram um período de ocupação de cerca de 500 anos para o sambaqui. Em relação aos fitólitos, estavam bem conservados e os

índices de densidade de cobertura arbórea (D/P) sugerem uma vegetação florestal com forte estresse hídrico, como indicado pelos valores do índice Bi (Figura 7).

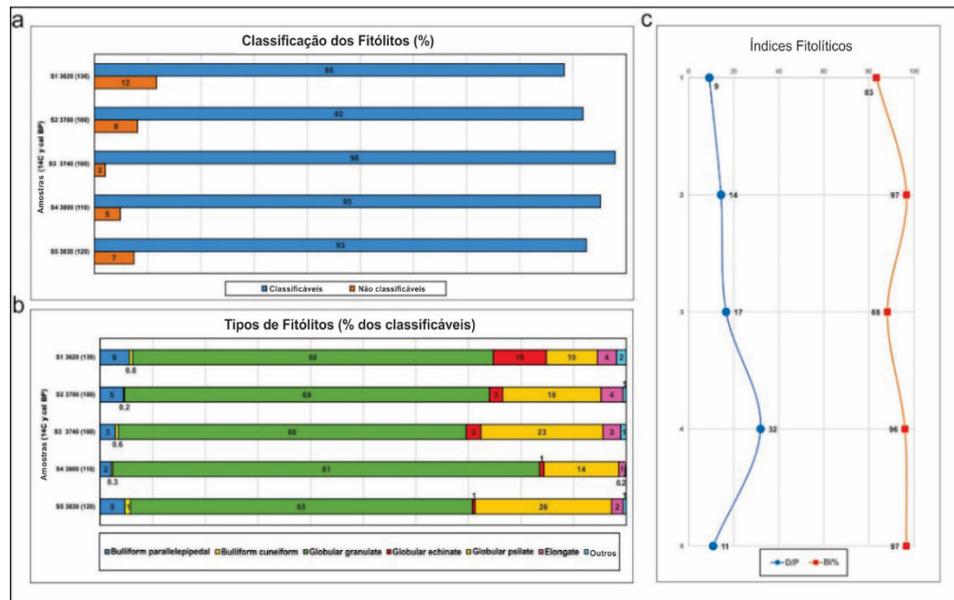


Figura 7: Classificação e tipos de fitólitos e índices DP e Bi do Sambaqui da Tarioba, RJ.

A análise da composição de fitólitos do Sambaqui da Tarioba (Figura 8) indicou que a vegetação do entorno deste sítio arqueológico, por volta de 3530(130) / 3890(140) anos cal AP, consistiu em floresta seca (COE *et al.*, 2017).

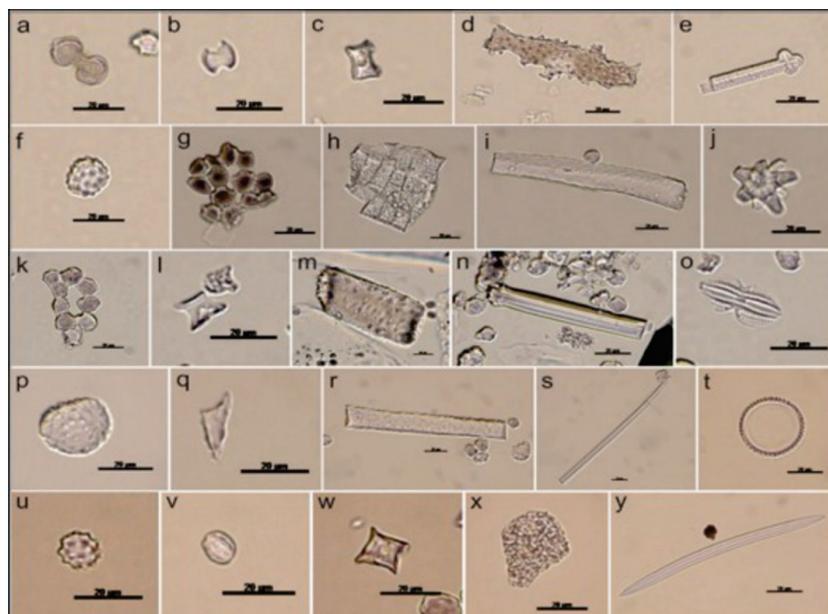


Figura 8: Tipos de fitólitos e espículas observados no Sambaqui da Tarioba:

- (a) *bilobate*; (b) *saddle*; (c) *trapezoid*; (d) *tracheary*; (e) espícula de esponja marinha;
 (f) *spheroid echinate*; (g) *articulated spheroid*; (h) epiderme silicificada de planta;
 (i) *elongate*; (j) espícula de esponja de água doce; (k) *articulated spheroid*; (l) *rondel*;

- (m) *blocky*; (n) espícula de esponja e *spheroid granulate*; (o) frústula de diatomácea; (p) *spheroid ornate*; (q) *acute bulbosus*; (r) *elongate*; (s) espícula de esponja; (t) frústula de diatomácea; (u) *spheroid echinate*; (v) *spheroid psilate*; (w) *trapezoid*; (x) *bulliform flabellate*; (y) espícula de esponja.

4.2. Sítio Arqueológico Cabeças 4, MG

O sítio foi ocupado em uma faixa cronológica entre 7225 anos cal AP e 480 anos cal AP (FAGUNDES, 2013; CHUENG *et al.*, 2018). Os fitólitos se encontram muito bem preservados (de 75 a 82% de fitólitos classificáveis) e apresentam predominância de fitólitos de gramíneas (entre 58 e 70%) (Figura 9), principalmente dos tipos de Poaceae de regiões temperadas ou tropicais de altitude (Figura 10). Os índices D/P (densidade arbórea), Bi (estresse hídrico) e Ic (climático) variaram muito pouco ao longo do perfil. Os valores de índices D/P baixos (entre 0,13 e 0,22) indicam uma vegetação aberta e os valores do índice Bi também se apresentaram baixos a moderados (de 30 a 48%), indicando baixo estresse hídrico e estabilidade geomorfológica (CHUENG *et al.*, 2018) (Figura 9).

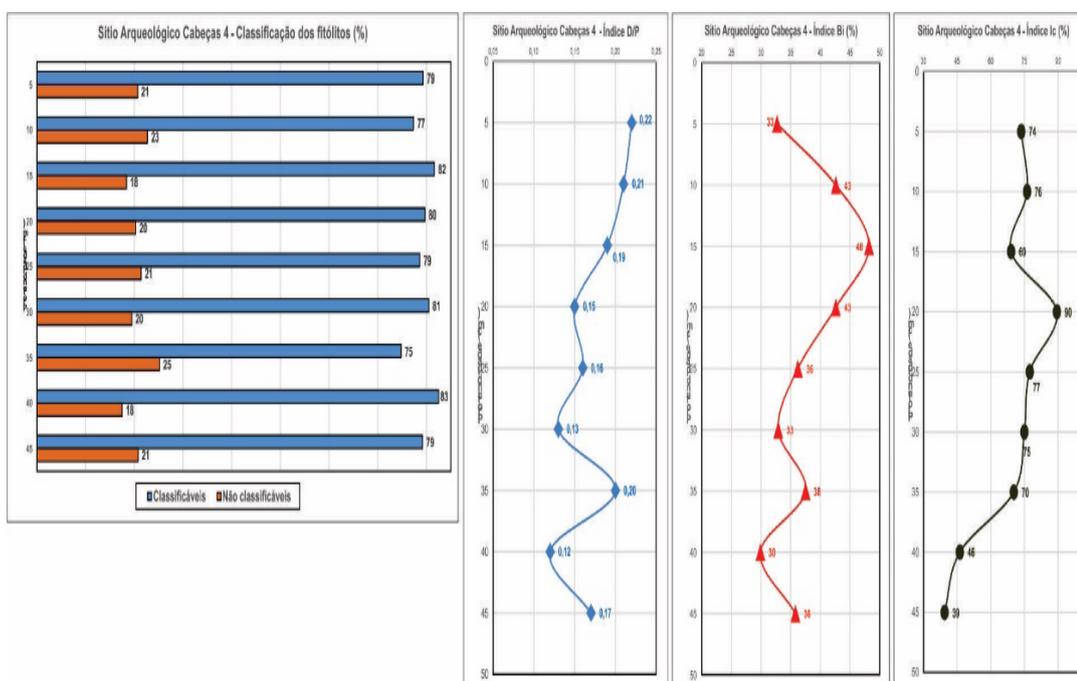


Figura 9: Resultados das análises fitolíticas do Sítio Arqueológico Cabeças 4, MG.

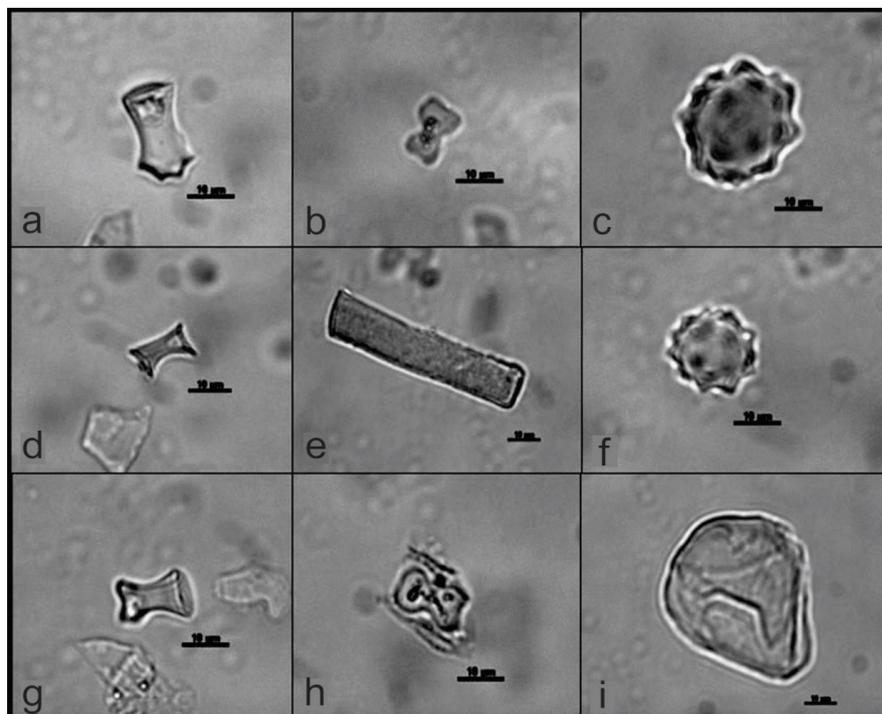


Figura 10: Tipos de fitólitos observados no Sítio Arqueológico Cabeças 4:

(a), (d) *rondel*; (b), (g), (h) *bilobate*; (c), (f) *spheroid echinate*;
 (i) *bulliform flabellate*.

4.3.Sambaqui Casa de Pedra, SC

Os fitólitos se apresentaram preservados (69-81% de classificáveis) e foram observados principalmente os produzidos por Poaceae (gramíneas) (Figuras 11 e 12). O índice D/P foi muito baixo em todas as amostras (de 0,08 a 0,30), indicando que a vegetação no entorno do sambaqui na época de sua ocupação era predominantemente aberta, com pouca presença de árvores (Figura 11). Apesar dos índices serem similares, pode-se observar um relativo adensamento da cobertura arbórea das camadas mais profundas em relação à superfície. O índice Bi foi mediano e variou pouco em todas as amostras (57%-68%). Foi possível observar que o Sambaqui Casa da Pedra apresenta quantidade relevante de fitólitos e espículas de esponjas, sendo propício à utilização desses bioindicadores para reconstituição paleoambiental. As idades obtidas foram entre 5900 anos cal AP, em uma concha datada por Radiométrica Plus, e 4800 anos cal AP, em um osso humano datado por ^{14}C -AMS.

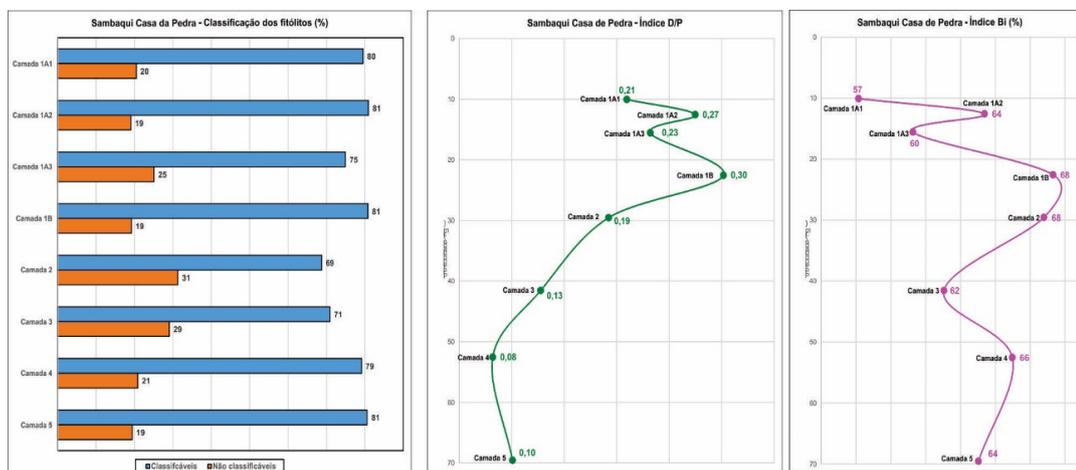


Figura 11: Classificação dos fitólitos e índices DP e Bi do Sambaqui Casa de Pedra, SC.

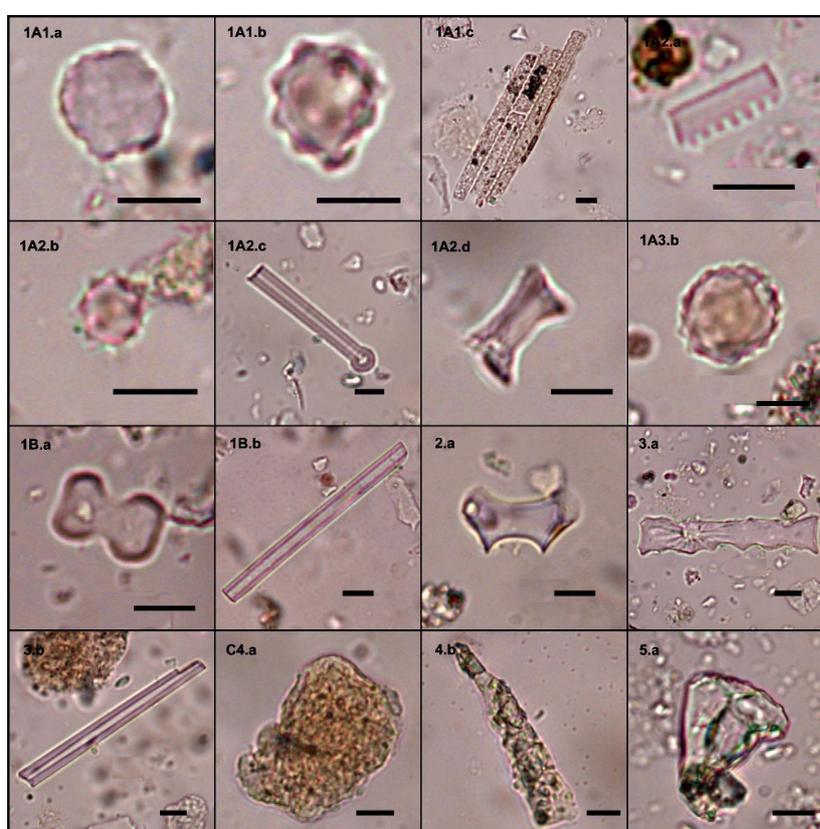


Figura 12: Biomineralizações de sílica observadas: **na Camada 1A1**: a) *spheroid ornate*, b) *spheroid echinate*, c) *elongate* articulados; **na Camada 1A2**: a) fragmento de frústula de diatomácea, b) *spheroid echinate*, c) tilóstilo (espícula marinha), d) *collapsed saddle*; **na Camada 1A3**: a) *spheroid echinate*; **na Camada 1B**: a) *bilobate*, b) megasclera de esponja; **na Camada 2**: a) *collapsed saddle*, **na Camada 3**: a) *elongate dentate*, b) megasclera de esponja; **na Camada 4**: a) *blocky*, b) *acute bulbosus*; **na Camada 5**: a) *bulliform flabellate*.

5 | CONCLUSÃO

A reconstrução paleoambiental é um componente fundamental de qualquer projeto de pesquisa arqueológica. Como consequência de sua abundância, durabilidade e morfologias diagnósticas, os fitólitos têm sido cada vez mais usados para reconstruir

aspectos de paleoambientes do Quaternário Tardio em vários tipos de sedimentos.

O registro de fitólitos de estratos arqueológicos é uma poderosa ferramenta para reconstruir aspectos passados do comportamento humano e da ecologia. A abundância de fitólitos em muitos sítios e a falta de restos carbonizados em muitos contextos faz com que esses microfósseis tenham grande potencial como ferramentas arqueológicas e seu estudo oferece uma técnica extremamente valiosa para entender o uso humano dos recursos vegetais na pré-história e a reconstituição paleoambiental destas regiões.

Nos 3 sítios arqueológicos estudados, localizados em áreas de clima e vegetação diferentes e ocupados em períodos diversos, foi possível reconstituir a vegetação e realizar inferências climáticas, que corroboraram estudos paleoambientais realizados em áreas próximas não antropizadas. Acredita-se que os resultados das análises fitolíticas, associados à geocronologia e dados arqueológicos possam contribuir para a compreensão da evolução da paisagem natural e cultural das regiões.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de Doutorado à KFC pelo auxílio à Pesquisa no DOT-UFF (Processo: 445209/2014-3), à FAPERJ, pela concessão da bolsa de Pós-Doutorado Senior concedida à RCCLS no Laboratório de Radiocarbono - UFF (Processo: E-26/202.491/2019), ao LAEP-UFVJM e FAPESC pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

ASTUDILLO, F. J. Soil phytoliths as indicators of initial human impact on San Cristóbal Island, Galápagos. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 490: 522–532, 2018.

AUGUSTIN, C. H. R. R., COE, H. H. G., CHUENG, K. F., GOMES, J. G. Analysis of geomorphic dynamics in ancient quartzite landscape using phytolith and carbon isotopes, Espinhaço Mountain Range, Minas Gerais, Brazil. *Géomorphologie* 4: 355-376, 2014.

BABOT, M. P., MUSAUBACH, M. G., PLOS, A. An archaeobotanical perspective in the study of inflorescence phytoliths of wild grasses from arid and semi-arid environments of Argentina. *Quaternary International* 434: 129-141, 2017.

BANDEIRA, D. R.; ALVES, M. C.; ALMEIDA, G. T.; SÁ, J. C.; FERREIRA, J.; VIEIRA, C. V.; AMARAL, V. M. C. C.; BARTZ, M. C.; MELO JUNIOR, J. C. F. Resultados preliminares da pesquisa no sambaqui sob rocha Casa de Pedra, São Francisco do Sul, Santa Catarina, Brasil. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi* 13(1): 207-225, jan-abr. 2018.

CALEGARI, M.R., MADELLA, M., VIDAL-TORRADO, P., PESSEDA, L. C. R., MARQUES, F. A. Combining phytoliths and $\delta^{13}\text{C}$ matter in Holocene palaeoenvironmental studies of tropical soils: An example of an Oxisol in Brazil. *Quaternary International* 287: 47-55, 2013.

CALEGARI, M. R., MADELLA, M., BUSO, A. A., OSTERRIETH, M. L., LORENTE, F. L., PESSEDA, L. C. R. Inferências sobre Vegetação e Clima no Holoceno a partir de Fitólitos e Pólen da Lagoa do Macuco, Litoral Norte do Estado do Espírito Santo (Brasil). *Quaternary and Environmental Geosciences* 06 (1): 41-50, 2015.

CALEGARI, M. R., MADELLA, M., BRUSTOLIN, L.T., PESSENDA, L. C. R., BUSO, A. A., FRANCISQUINI, M. I., BENDASSOLLI, J. A., VIDAL-TORRADO, P. Potential of soil phytoliths, organic matter and carbon isotopes for small-scale differentiation of tropical rainforest vegetation: A pilot study from the campos nativos of the Atlantic Forest in Espírito Santo State (Brazil). *Quaternary International* 437: 156-164, 2017a.

CALEGARI, M. R., PAISANI, S. D. L., CECCHET, F. A., EWALD, P. I. L., OSTERRIETH, M. L., PAISANI, J. C., PONTELLI, M. E. Phytolith signature on the Araucarias Plateau – Vegetation change evidence in Late Quaternary (South Brazil). *Quaternary International* 434: 117-128, 2017b.

CARVALHO, C.; MACARIO, K.; OLIVEIRA, M. I.; OLIVEIRA, F. M.; CHANCA, I. S.; ALVES, E. Q.; SOUZA, R. C. C. L.; AGUILERA, O., DOUKA, K. Potential Use of Archaeological Snail Shells for the Calculation of Local Marine Reservoir Effect. *Radiocarbon*, v. 57, p.459-467, 2015.

CHUENG, K. F. *Reconstituição paleoclimática da geodinâmica quaternária na Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, através dos indicadores fitólitos e isótopos de carbono*. Dissertação (Mestrado em Dinâmica da Terra e dos Oceanos) - Universidade Federal Fluminense, 181p, 2016.

CHUENG, K.F., COE, H. H. G., FAGUNDES, M., VASCONCELOS, A. M. C., RICARDO, S. D. F. Reconstituição Paleoambiental da Área Arqueológica de Serra Negra, Face Leste do Espinhaço Meridional (Minas Gerais), através da Análise de Fitólitos. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 11: 7, 2018.

COE, H. H. G., OSTERRIETH, M. L. *Synthesis of Some Phytolith Studies in South America (Brazil and Argentina)*. New York: Nova Science Publishers, v.1, 280 p., 2014.

COE, H. H. G., ALEXANDRE, A., CARVALHO, C. N., SANTOS, G. M., SILVA, A. S., SOUSA, L. O. F., LEPSCH, I. F. Changes in Holocene tree cover density in Cabo Frio (Rio de Janeiro, Brazil): Evidence from soil phytolith assemblages. *Quaternary International* 287: 63–72, 2013.

COE, H. H. G.; OSTERRIETH, M. L.; HONAINÉ, M. F. Phytoliths and their applications In: *Synthesis of some phytolith studies in South America (Brazil and Argentina)*.1 ed. New York: Nova Science Publishers, 2014a, v.1, p. 1-26.

COE, H. H. G., SEIXAS, A. P., GOMES, J. G., BARROS, L. F. P. Reconstituição Paleobiogeoclimática através de Fitólitos e Isótopos de Carbono no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Revista Equador* 4: 1439-1447, 2015.

COE, H. H. G., SOUZA, R. C. C. L., DUARTE, M. R., RICARDO, S. D. F., MACHADO, D. O. B. F., MACARIO, K. C. D., SILVA, E. P. Characterisation of phytoliths from the stratigraphic layers of the Sambaqui da Tarioba (Rio das Ostras, RJ, Brazil). *FLORA*, 236-237: 1-8, 2017.

COE, H. H. G., RAMOS, Y. B. M., SILVA, A. L. C., SOUZA, L. O. F., MACÁRIO, K. D., DIAS, R. R. Paleovegetação da Ilha Grande (Rio de Janeiro) no Holoceno através do estudo de fitólitos e isótopos do carbono. *Revista Brasileira de Geografia Física* 11 (02): 456-476, 2018.

FAGUNDES, M. O Projeto Arqueológico Alto Jequitinhonha (PAAJ) e a Área Arqueológica de Serra Negra, Alto Araçuaí, Minas Gerais. *Revista Espinhaço* 2(2): 68-95, 2013.

LUZ, L. D.; KALINOVSKI, C. Z.; PAROLIN, M.; FILHO, E. E. S. Estágio Atual do Conhecimento sobre Fitólitos no Brasil. *Terræ Didática* 11(1):52-64, 2015.

MACARIO, K. D.; ALVES, E. D.; CHANCA, I. S.; OLIVEIRA, F. M.; CARVALHO, C.; SOUZA, R.; AGUILERA, O.; TENÓRIO, M. C.; RAPAGNA, L. C.; DOUKA, K.; SILVA, E. The Usiminas shellmound on the Cabo Frio island: Marine reservoir effect in an upwelling region on the coast of Brazil. *Quaternary Geochronology*, p.36-42, 2016.

NEUMANN, K., STRÖMBERG, C. A. E; BALL, T.; ALNBERT, R.M.; VYDAGHS, L; CUMMINGS, L.S. International code for phytolith nomenclature 2.0. *Annals of Botany*, v.124. 189-199p, 2019.

PAISANI, S. D. L., PAISANI, J. C., OSTERRIETH, M. L., PONTELLI, M. E., 2016. Significado Paleoambiental de Fitólitos em Registro Pedoestratigráfico de Paleocabeceira de Drenagem - Superfície de Palmas - Água Doce (Sul do Brasil). São Paulo, UNESP, *Geociências* 35 (3): 429-445, 2016.

PAROLIN, M., MONTEIRO, M. R., COE, H. H. G., COLAVITE, A. P. Considerações Paleoambientais do Holoceno Médio por Meio de Fitólitos na Serra do Cadeado, Paraná. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, SBGFA: 96-103, 2017.

PIPERNO, D.R. *Phytoliths: A Comprehensive Guide for Archaeologists and Paleoecologists*. Altamira Press, Cambridge, UK, 2006.

SANTOS, C. P., COE, H. H. G., RAMOS, Y. B. M., SOUSA, L.O.F., SILVA, A. L. C., FREIRE, D. G., SILVESTRE, C. P. Caracterização das comunidades vegetais na Restinga de Maricá, Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. *Revista Tamoios* 1: 121-135, 2017.

SANTOS, C. P., COE, H. H. G., BORRELLI, N. L., SILVA, A. L. C., SOUSA, L.O.F., RAMOS, Y. B. M., SILVESTRE, C. P., SEIXAS, A. P. Opal phytolith and isotopic studies of 'Restinga' communities of Maricá, Brazil, as a modern reference for paleobiogeoclimatic reconstruction. *Brazilian Journal of Oceanography* 63: 255-270, 2015.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ação Antrópica 47

Agricultura 2, 20, 32, 33, 52, 57, 61, 102, 107, 117, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Amazonia Legal 1

Análise Climática Regional 22

Aprendizagem 121, 122, 123, 124, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 154, 155

Áreas de Proteção Integral 34

B

Bacia Hidrográfica 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 47, 48, 50, 59, 61, 73, 78, 79, 80, 98, 99, 102, 107, 116, 127

C

Chuvas Intensas 2, 13

Clima 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 79, 85, 95, 99, 102, 104, 105, 162

Compartimentação 49, 50, 55, 71, 72, 78

D

Distribuição Temporo-Espacial 1

E

Ecossistemas Naturais 24, 34, 36

Elementos Climáticos 13, 17, 19, 20, 28, 29, 32, 42, 43

Ensino de Geografia 121, 123, 130

Estudo Climático 34

F

Fitólitos 84, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97

G

Geografia no Ensino Médio 121

Geomorfologia 15, 21, 45, 55, 83, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 107, 121, 124, 127, 146, 167

Gestão de Recursos Hídricos 56, 60, 70

H

História 55, 95, 156, 157, 158, 164, 166

I

Ilha do Maranhão 1, 11

Impacto Ambiental 47, 102, 165

M

Matriz Institucional 56, 58, 59, 63, 68

Meio Ambiente Urbano 109, 110, 111

Metodologias Ativas 130, 131, 132, 134, 135, 136

Morfometria 71

P

Paisagens Naturais 13, 14, 15, 40

Parque Estadual de Itapuã 22, 23, 24, 31, 32, 33, 39

Percepção Ambiental 109, 110, 118

Planejamento 2, 21, 24, 32, 34, 36, 37, 42, 44, 45, 48, 49, 52, 54, 61, 64, 74, 82, 98, 99, 100, 101, 107, 109, 111, 112, 113, 115, 118, 119, 124, 126, 137, 146, 152

Planejamento Estratégico 24, 34, 36, 42, 44

Pluviosidade 1, 2, 4, 6, 7, 11

Prática Lúdica 146

Problemas Ambientais 42, 98, 99, 106, 107, 109, 110, 111, 112

R

Rio Grande do Sul 13, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 44, 45, 46, 114, 160, 161

Rio Riachão 98, 108

S

Sarndbox 121, 122, 127

Sensoriamento Remoto 15, 21, 71, 76

SIG 76, 137, 140, 144

Sítios Arqueológicos 84, 85, 86, 95

U

Unidade Basica de Saude 137

Unidade de Saúde da Família 137

Unidades de Conservação 22, 23, 24, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 44, 45, 46, 70

Uso Múltiplo 56

GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020

GEOGRAFIA FÍSICA: ESTUDOS TEÓRICOS E APLICADOS

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

 **Atena**
Editora

Ano 2020